

PAT-NO: JP357049344A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 57049344 A**

TITLE: COOLER FOR MOTOR

PUBN-DATE: March 23, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOYAMA, NARIAKI

NAKAMURA, ATSUO

HAYASHI, YOSHIYUKI

KOYOSHIDA, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FANUC LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55123981

APPL-DATE: September 9, 1980

INT-CL (IPC): **H02K009/22**

US-CL-CURRENT: **310/52**

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To cool favorably a stator of motor even when the motor is operating in low speed by a method wherein a heat pipe is inserted in the stator, radiating fins thereof are made to face with blade type cooling fins fixed to a rotary shaft, and forced ventilation is performed by a blower.

**CONSTITUTION:** The heat pipe 21 is inserted in the stator 7 and one end thereof is made to be protruded from a motor case 10, and the plural stator radiating fins 23 are inserted on the protruding part 21c thereof to be disposed in a row. The rotor shaft 13 is made also in heat pipe construction, one end thereof is made to be protruded from the motor case, and the blade type cooling fins 17 are provided in the region of the stator radiating fins 23. Moreover exhaust holes 27 are provided in the motor case 10 at the positions corresponding to the stator radiating fins 23, the blower 31 is provided at the axis directional end part, and forced ventilation is performed by this blower 31 to send air flow passing through the blade type cooling fins 17, the stator

radiating fins 23, and coming out to the holes 27.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—49344

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 9/22

識別記号

庁内整理番号  
6435—5H

⑭ 公開 昭和57年(1982)3月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ モータの冷却装置

⑯ 特 願 昭55—123981

⑰ 出 願 昭55(1980)9月9日

⑱ 発 明 者 小山成昭

日野市旭が丘3丁目5番地1富士通フアナツク株式会社内

⑲ 発 明 者 中村厚生

日野市旭が丘3丁目5番地1富士通フアナツク株式会社内

⑲ 発 明 者 林美行

日野市旭が丘3丁目5番地1富士通フアナツク株式会社内

⑲ 発 明 者 小吉田茂

日野市旭が丘3丁目5番地1富士通フアナツク株式会社内

⑳ 出 願 人 富士通フアナツク株式会社

日野市旭が丘3丁目5番地1

㉑ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

モータの冷却装置

2. 特許請求の範囲

1. 可変速度形モータの冷却装置において、回転子軸をモータケースの外方に形成した冷却室内に突出させて該突出部にブレード形冷却フィンを取着し、一方ステータに穿設した軸線方向の長孔に動作液を封入したヒートパイプを挿着しかつ該ヒートパイプを前記回転子軸突出部と並行して前記冷却室内に突出させると共に前記ブレード形冷却フィンの外周に配列し、かつ前記ヒートパイプの突出部にステータ放熱フィンを嵌合列設し、さらに前記冷却室の半径方向室壁に排風孔を設けると共に該冷却室の軸線方向外側に冷却風吸入用の送風機を設けて吸入冷却風を前記ブレード形冷却フィンに案内流動し、しかる後に前記ステータ放熱フィンを經由させて前記排風孔より外方に排風するように構成したことを特徴とするモータの冷却装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載のモータの冷却装置において、前記ステータ放熱フィンがアルミニウム材でなる成形加工部材であって、前記ヒートパイプの各突出部に同時嵌着可能な一体形状に形成されると共に嵌着孔周囲に一定高さの軸線方向突縁を有するように形成され、前記ヒートパイプの突出部に軸線方向の一定間隔をもって列設されかつ前記ブレード形冷却フィンの半径方向外周全面を該冷却フィンの外端と少量の空隙を介して取り囲むように構成されたモータの冷却装置。

3. 特許請求の範囲第1項または第2項いづれかに記載のモータの冷却装置において、前記モータと前記送風機との回転駆動電気回路がそれぞれ独立してなるモータの冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はモータの冷却装置に関し、特に可変速度形モータのステータを冷却する装置に関する。

モータの連続回転時における鉄損、銅損等による発生熱を奪熱放散するために、ロータの回転子軸内部をロータを取付けた加熱領域から該回転子

軸端部の冷却領域まで延在する密閉中空孔に形成し、該中空孔内に適宜な冷却媒体を封入して冷却用ヒートパイプを構成することはすでに知られている。この場合、回転子軸の冷却領域外側に多数の円板状又は板状冷却フィンを取着しさらに該冷却フィンの半径方向又は軸線方向外側に冷却ファンを配設して上記冷却フィンに冷却風を流動させて上記冷却領域での冷却効果の向上を計ることも行われている。しかしながら、このように回転子軸内部に形成したヒートパイプからなる冷却装置のみではロータの外周に一定空隙を介して対設されたステータの冷却が必ずしも十分でないことがある。

従って、モータ全体の冷却効果を高めるためにはさらに上記ステータも十分冷却する必要がある。この目的のために、例えばステータ取着部のモータケース外側表面に冷却フィンを設け放熱表面積を拡大し、これに対して回転子軸端部に取着した羽根車状の冷却フィン又は回転子軸端の外側に別設した冷却ファン等によって冷却風を案内流動さ

せてステータからこのケースに伝達した熱をこのケース外側表面から奪熱してステータの冷却効果を高める装置や、又別に、ステータコアに軸線方向に貫通する通風孔を穿設形成して、この通風孔にモータの負荷側から導入した冷却風を通過させてステータを冷却後、回転子軸端部側から排風してステータの冷却効果の向上を計っている装置も知られている。しかしながら、前者の場合はステータに発生した熱がモータケース外側表面に伝達してから該表面から奪熱するものでステータを間接的に冷却するものであるためその冷却効率はずしも良好でなく、又後者の場合はステータから直接奪熱すべく構成されたものであるが、放熱面となっているステータの通風孔の内表面積が十分広くなくまた拡大するにもステータの構造上自づから限界があり、従って十分な奪熱効果が期待できず、特にモータの低速運転時又は冷却風として導入する外気が高温である環境の場合には積極的な冷却作用が期待できず必ずしも十分満足できるものではない。

依って、本発明の目的はモータの冷却装置、特にステータ冷却装置の構造を工夫改善することによりモータの低速運転時又は停止時においてもステータを良好に冷却しうる構造とし、以ってモータの冷却効果の向上を計ることにある。

本発明によると、モータの回転子軸をモータケースの外方に形成した冷却室内に突出させて該突出部にブレード形冷却フィンを取着し、一方ステータに穿設した軸線方向の長孔に冷却媒体である動作液を封入したヒートパイプを挿着し、かつ該ヒートパイプを上記回転子軸突出部と並行して上記冷却室内に突出させると共に前記ブレード形冷却フィンの半径方向外周に配列し、かつ上記ヒートパイプ突出部にステータ放熱フィンを嵌合列設し、さらに上記冷却室の半径方向室壁に排風孔を設けると共に該冷却室の軸線方向外側に冷却風吸入用の送風機を配設して吸入した冷却風を上記ブレード形冷却フィンに案内流動し、しかる後に上記ステータ放熱フィンを通過させて上記排風孔より外方に排風するように構成したことを特徴とす

るモータの冷却装置が提供される

以下、本発明の実施例を添付図面にもとづき詳細に説明する。

第1図は本発明による直流モータの冷却装置における実施例を示す縦断面図で第2図のB-B線に沿った断面を示し、第2図は第1図のA-A線に沿った断面図、第3図は第1図矢印C方向からみた部分図で冷却室室壁及び該室壁に設けた排風孔を示す図である。図において、1は冷却装置付モータの全体を指示し、該モータ1は回転駆動部3と冷却室5とからなる。ステータ7は半径方向外周が連続一体形状でなり継鉄の役目も兼ねたもので巻線7aを有し、かつロータ11と一定空隙を介して該ロータ11を取り囲み、さらに軸線方向両側面にモータケース9、10を適宜な取付け手段によって取着している。巻線11aを有するロータ11は回転子軸13に取着されこの回転子軸13と共にモータケース9、10に配設した軸受15、16によって回転可能に支承されている。さらにロータ11に電流供給用の整流子(図示な

し)が設けられこれに対応してブラシ(図示なし)が設けてある。回転子軸13はその前端が出力軸13cとして種々の回転被駆動体(図示なし)に結合可能なようにモータケース9の前方外側に向けて突出し、また後端部はモータケース10の後方外側に向けて、すなわち冷却室5内に突出しこの後端突出部13dにはスリーブ17aを介して複数枚のブレード形冷却フィン17が放射状に突出して取付けられ羽根車状に構成されている。この冷却フィン17は回転子軸13と共に回転し、軸線方向から空気を吸入し半径方向に放射状に送風する。尚この冷却フィンはスリーブ17aと一体形に予め形成するようにしてもよく、その材料は熱伝導性が良好な例えばアルミニウム等が好ましい。さらに回転子軸13の内部はロータ11を取着した加熱領域13aから上記ブレード形冷却フィン17を取着した冷却領域13bに延在する密閉中空孔を形成しこれに冷却媒体である適宜な動作液22を少量封入して冷却用ヒートパイプを構成している。

またステータ放熱フィン23も同様に熱伝導性の良好なアルミニウム等の材料で形成するのが好ましい。上記ステータ放熱フィン23の半径方向外周と軸線方向外周を被うフィンカバー25をモータケース10に適宜な取付手段によって取着し冷却室5の外壁を形成している。このフィンカバー25の半径方向外周壁すなわち冷却室5の室壁には複数個の長孔を打抜き形成して排風孔27を設けると共に軸線方向側壁に上記ブレード形フィン17の外周径と略同径の孔を打抜き形成して冷却風の吸入孔29が設けてある。該吸入孔29の中央部外側すなわち回転子軸13の後端突出部13dの外側に冷却風吸入用の送風機31を配置して適宜な取付手段をもって上記フィンカバー25に取着し、該送風機31の半径方向外周を被う円筒状のガイドカバー33をまたフィンカバー25に取着して設け、これによって送風機31が吸入する冷却風をブレード形フィン17の軸線方向に効率よく案内流動させるように構成されている。尚、上記送風機31の回転駆動用電気回路(図示なし)

一方、ステータ7には軸線方向に貫通する複数個の長孔19を穿設しこれらの各長孔19内に冷却媒体である適宜な動作液22を少量密閉封入したヒートパイプ21をそれぞれ挿着して該ヒートパイプの加熱領域21aを構成し、かつ該ヒートパイプ21の後端部を上記モータケース10の側壁に上記長孔19と対応して設けた貫通孔を通過させ該モータケース10の後方外側すなわち冷却室5内に上記回転子軸13の後方突出部13dと並行して突出させると共に上記ブレード形冷却フィン17の外周に所定の間隔をあけて第2図に示すように配列する。さらに上記ヒートパイプ21の各突出部21cに同時に嵌合可能でかつ冷却室5の半径方向平面において連続した一体形すなわち第2図に示すような形状のステータ放熱フィン23を複数枚串形状に一定間隔をあけ列設しかつブレード形フィン17の外周全面を取り囲んでステータ7の冷却用ヒートパイプの冷却領域21bを構成している。尚このヒートパイプ21の材料は熱伝導性が良好な材料例えば銅等が好ましい、

はモータ1の電気回路(図示なし)と独立して設置されて該モータ1の運転に関係なく常時回転運転できるように構成されている。

本発明の一実施例は以上の如く構成されたものであって、モータ回転時には、ステータ7に発生した熱はヒートパイプ加熱領域21aの動作液22に効率よく伝わり、該動作液22は気化されて冷却領域21bに至り、そこでステータ放熱フィン23によって奪熱冷却されて液化して再び加熱領域21aにもどる。この作用が連続的に行われてステータ7はきわめて効率よく冷却される。

一方、ブレード形冷却フィン17はその回転により軸線方向から吸入した冷却風を半径方向に放射状に送風して上記ステータ放熱フィン23を通過させる。この冷却風の吸入作用をさらに強力にするため送風機31が冷却風を上記ブレード形フィン17に軸線方向から強制送風し、上記ブレード形冷却フィン17の吸入作用と供働して冷却風の吸入量をきわめて増大すると共に冷却風の流れを第1図に示す矢印Dの方向に効率よく流動させ

る。従ってこの冷却風はステータ放熱フィン23全面にわたって流動通過し、該フィン23から効率よく奪熱して排風孔27を介して排風される。さらに上記ステータ放熱フィン23は前述の如く冷却室5の内側で半径方向平面において連続した一体形状でその放熱面積が冷却室5内で最大限になるように形成されているため上記冷却風に対応して放熱効果を向上している。

また、本発明のさらに特徴とすることは、モータ1が断続運転又は休止されているときにおいても、送風機31が常時運転されるように構成されているので冷却風を第1図矢印Dの方向に強制送風が可能であるためステータ7を常時冷却することができ、このことはモータの断続運転が多用されるようになった今日において、モータの性能を維持しかつ寿命延長を計るためにも大いに寄与するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による直流モータの冷却装置における実施例を示す縦断面図で第2図のB-B線

断面を示し、第2図は第1図のA-A線断面図、第3図は第1図矢印C方向からみた部分図で冷却室外側を示す図である。

5…冷却室、7…ステータ、9、10…モータケース、11…ロータ、13…回転子軸、13a、21a…加熱領域、13b、21b…冷却領域、13c…回転子軸の突出部、17…ブレード形冷却フィン、19…ステータ軸線方向の長孔、21…ヒートパイプ、21c…ヒートパイプの突出部、22…動作液（冷却媒体）、23…ステータ放熱フィン、25…フィンカバー、27…排風孔、31…送風機。

特許出願人

富士通ファナック株式会社

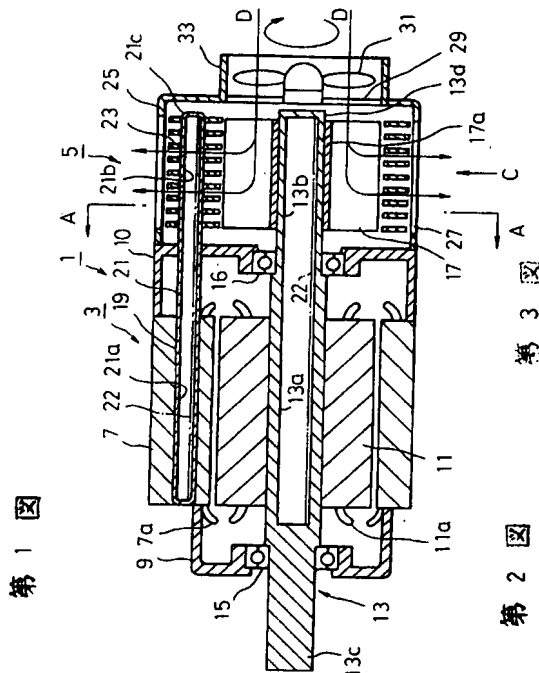
特許出願代理人

弁理士 青 木 朗

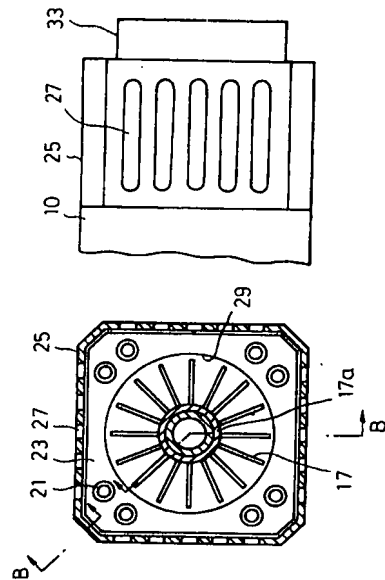
弁理士 西 館 和 之

弁理士 吉 田 正 行

弁理士 山 口 昭 之



第1図 第2図



第3図